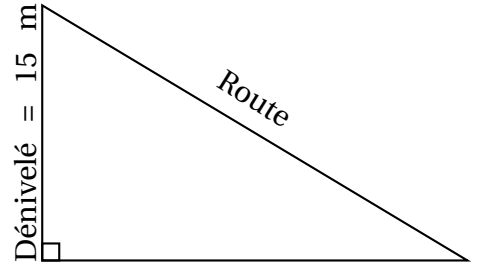


EX 1

On obtient la pente d'une route en calculant le quotient du dénivelé (c'est-à-dire du déplacement vertical) par le déplacement horizontal correspondant. Une pente s'exprime sous forme d'un pourcentage.


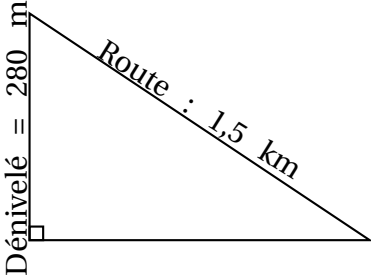
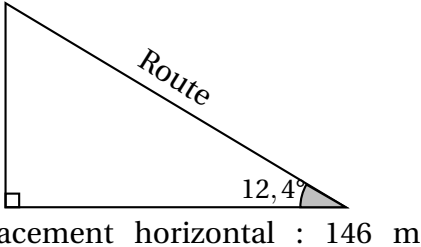
Sur l'exemple ci-contre, la pente de la route est :

$$\frac{\text{dénivelé}}{\text{déplacement horizontal}} = \frac{15}{120} = 0,125 = 12,5\%.$$



Déplacement horizontal : 120 m

Classer les pentes suivantes dans l'ordre décroissant, c'est-à-dire de la pente la plus forte à la pente la moins forte.

<p>Route descendant du château des Adhémar, à Montélimar.</p>	
<p>Tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain).</p>	
<p>Tronçon d'une route descendant de l'Alto de l'Angliru (région des Asturies, Espagne).</p>	

EX
2

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire.

Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

1. Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif. Le prix d'achat du kWh, donné en **centimes d'euro**, dépend du type d'installation et de sa puissance totale, ainsi que de la date d'installation des panneaux photovoltaïques.

Ce prix d'achat du kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

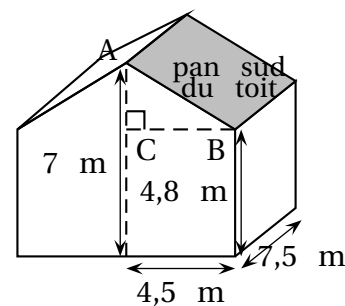
Tarifs d'un kWh en centimes d'euros

Type d'installation	Puissance totale	Date d'installation			
		Du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28 kW. Vérifier que le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383 €.

2. Une personne souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur la partie du toit de sa maison orientée au sud. Cette partie est grisée sur la figure ci-contre. Elle est appelée pan sud du toit. La production d'électricité des panneaux solaires dépend de l'inclinaison du toit. Déterminer, au degré près, l'angle \widehat{ABC} que forme ce pan sud du toit avec l'horizontale.



- 3.



a. Montrer que la longueur AB est environ égale à 5 m.

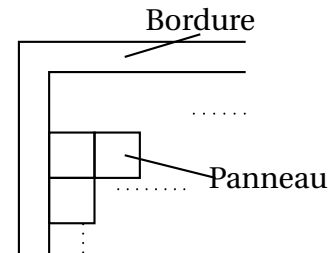
b. Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1 m de côté.

Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux.

Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par les panneaux solaires? On donnera une valeur approchée du résultat à 1% près.

c. La notice d'installation indique que les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et qu'une bordure d'au moins 30 cm de large doit être laissée libre pour le système de fixation tout autour de l'ensemble des panneaux.

Le propriétaire peut-il installer les 20 panneaux prévus?

**EX 3**

Pour toucher le chapeau d'Averell, Lucky Luke va devoir incliner son pistolet avec précision. On suppose que les deux cow-boys se tiennent perpendiculairement au sol.

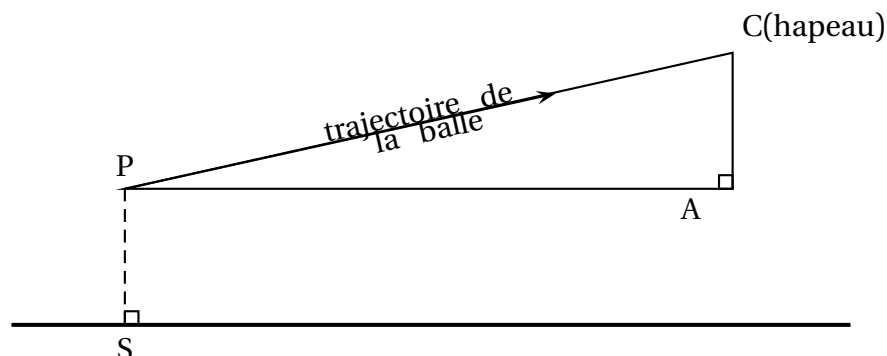
Taille d'Averell : 7 pieds soit 2,13 m

Distance du sol au pistolet : $PS = 1$ m

Distance du pistolet à Averell : $PA = 6$ m

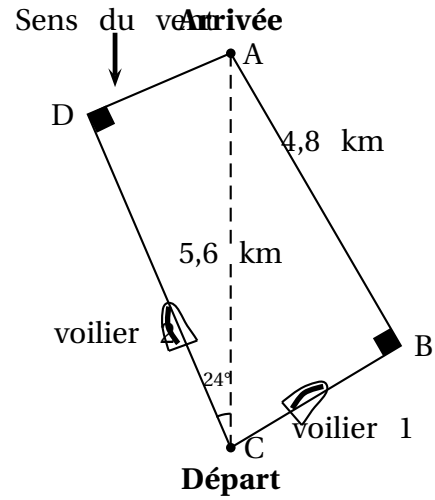
Le triangle PAC est rectangle en A.

Calculer l'angle d'inclinaison \widehat{APC} formé par la trajectoire de la balle et l'horizontale. Arrondir le résultat au degré près.



EX
4

Lorsqu'un voilier est face au vent, il ne peut pas avancer.
 Si la destination choisie nécessite de prendre une direction face au vent, le voilier devra progresser en faisant des zigzags.
 Comparer les trajectoires de ces deux voiliers en calculant la distance, en kilomètres et arrondie au dixième que chacun a parcourue.



La figure n'est pas à l'échelle



MathALEA



Trigonométrie et Pythagore





Corrections

EX
1

- Route descendant du château des Adhémar, à Montélimar. La pente est égale à 24 %.
- Tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain) : Le triangle est rectangle.

On appelle d le déplacement horizontal.

D'après l'égalité de Pythagore, on a : $d^2 = 1\,500^2 - 280^2 = 2\,171\,600$.

$d = \sqrt{2\,171\,600} \approx 1\,474$ m.

Donc la pente est égale à $\frac{280}{1\,474} \approx 18,9\%$.

- Tronçon d'une route descendant de l'Alto de l'Angliru (région des Asturies, Espagne) : le triangle est rectangle,

donc $\tan 12,4 = \frac{\text{dénivelé}}{146}$, d'où $\text{dénivelé} = 146 \times \tan 12,4 \approx 32,10$ (m).

La pente est égale à $\frac{32,10}{146} \approx 21,98\%$ soit environ 22 %.

- On pouvait aussi simplement dire que $\tan 12,4 = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{déplacement horizontal}} \approx 0,22 = 22\%$.

- Classement :

1. Route descendant du château des Adhémar, à Montélimar
2. Tronçon d'une route descendant de l'Alto de l'Angliru (région des Asturies, Espagne)
3. Tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain)

EX
2

1. Mai 2015 correspond à la période du 01/04/15 au 30/06/15. Pour une puissance de 28 kW, le prix d'achat du kWh en centimes d'euros est 13,95, soit 0,1395 €. Je calcule ainsi le prix de 31 420 kWh :

$$31\,420 \times 0,1395 = 4\,383,09.$$

Le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383 €.

2. ABC est un triangle rectangle en B tel que $BC = 4,5$ m et $AC = 7 - 4,8 = 2,2$ m.

On a donc : $\tan \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC}$, c'est-à-dire

$\tan \widehat{ABC} = \frac{2,2}{4,5}$. La calculatrice donne $\widehat{ABC} \approx 26^\circ$.



Le pan sud du toit forme un angle d'environ 26° avec l'horizontale.

3. a. ABC est un triangle rectangle en B, donc d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$AB^2 = 2,2^2 + 4,5^2,$$

$$AB^2 = 4,84 + 20,25$$

$$AB^2 = 25,09$$

$$\text{Donc } AB = \sqrt{25,09} \approx 5 \text{ m.}$$

- b. 1 carré de 1 m de côté a une aire de 1 m^2 . 20 panneaux occupent alors une surface de 20 m^2 .

$$7,5 \times 5 = 37,5 \text{ m}^2 \text{ Le pan sud du toit a une aire d'environ } 37,5 \text{ m}^2.$$

$$\frac{20}{37,5} \times 100 \approx 53.$$

Environ 53% du pan sud du toit sera donc recouvert par les panneaux solaires.

- c. Si on enlève l'espace utilisé pour les bordures, celui disponible pour disposer les 20 panneaux est un rectangle de dimensions :

$$\text{longueur} = 7,5 - 2 \times 0,3 = 7,5 - 0,6 = 6,9 \text{ (m);}$$

$$\text{largeur} = 5 - 2 \times 0,3 = 5 - 0,6 = 4,4 \text{ m.}$$

Le propriétaire peut donc installer jusqu'à $6 \times 4 = 24$ panneaux de 1 m de côté. Il pourra donc aisément installer ses 20 panneaux solaires.



Dans le triangle rectangle APC, on a $AC = 2,13 - 1 = 1,13$ et $AP = 6$, donc

$$\tan \widehat{APC} = \frac{AC}{AP} = \frac{1,13}{6} \approx 0,188333.$$

La calculatrice donne $\widehat{APC} \approx 10,6$ soit 11° au degré près.



Voilier 1

Dans le triangle ABC rectangle en B, le théorème de Pythagore donne :

$$AB^2 + BC^2 = AC^2 \text{ soit } 4,8^2 + BC^2 = 5,6^2, \text{ d'où } BC^2 = 5,6^2 - 4,8^2 = (5,6 + 4,8)(5,6 - 4,8) = 10,4 \times 0,8 = 8,32; \text{ donc } BC = \sqrt{8,32}.$$



Le voilier 1 a donc parcouru : $CB + BA = \sqrt{8,32} + 4,8 \approx 7,684$ km soit $\approx 7,7$ km à l'hectomètre près.

Voilier 2

Dans le triangle ADC rectangle en D on a :

$$CD = AC \times \cos \widehat{ACD} = 5,6 \cos 24 \approx 5,116 \text{ km};$$

$$AD = AC \times \sin \widehat{ACD} = 5,6 \sin 24 \approx 2,278 \text{ km}.$$

Le voilier 2 a donc parcouru : $CD + DA \approx 5,116 + 2,278$, soit $\approx 7,394$ km, soit $\approx 7,4$ km à l'hectomètre près.

Le voilier 1 a donc parcouru une plus grande distance que le voilier 2.